柳橙品質之標準與鑑定的研究

林聖敦[1] 區少梅[2]

[1]國立中興大學食品科學研究所研究生(現為博士研究員)[1]及教授[2]

摘 要

本研究以台南縣東山鄉、嘉義縣竹崎鄉及南投縣中寮鄉等之不同採收期及貯藏期的柳橙為試驗材料，進行柳橙之物化與官能品質分析。所得之結果以與消費者型品評員喜好程度最具相關性之果皮色澤及可食部份之可溶性固形物含量、滴定酸度及糖酸比等項目建立柳橙品質評鑑標準。試驗所用柳橙果皮色澤之a及b值分別主要分佈在－12～38及21～40，而其可食部份之可溶性固形物含量、滴定酸度及糖酸比的範圍分別為9～16 ^{O}Brix，0.1～1.4%及7～120。依所建立之柳橙品質評鑑標準，且將果實等級分為乙等（優級）及甲等（特級），則屬於乙等（優級）及甲等（特級）的柳橙果皮之a及b值均須分別大於8及32，而其可溶性固形物含量須分別在12與12.5 ^{O}Brix以上，糖酸比分別為20～50與25～45。

關鍵詞：柳橙、物理化學分析、官能品評、品質標準

前 言

本省柑橘類水果栽培面積，目前高達四萬餘公頃，年產量五十餘萬公噸，為本省水果栽培面積最大且產量最高者，其中柳橙的年產量佔本省柑橘總產量的30%以上(3)，為本省最重要的柑橘產業之一。其味甜、酸低及特有的風味深受國人喜愛，為絕佳之鮮食品種。此外，柳橙亦為本省冬季水果之大宗，不但營養豐富且消費量為最大果品之一。唯近年來，國內工資高漲， 內銷市場遭進口水果之衝擊，而外銷市場又競爭激烈，致使省產柳橙因生產成本高，售價偏高且品質紊亂而面臨競銷能力薄弱之困境(6,7)。

政府為了提昇柑橘品質、促銷柑橘及加強國人對省產柑橘的喜愛，每年均舉辦柑橘評鑑，而在評鑑過程中值得我們注意的是，國內柑橘專家對省產柳橙品質的評鑑標準之意見不一，亦即應採用何種品質作為評鑑依據尚無定論。針對此問題，本研究室曾探討影響椪柑及柳橙之整體喜好性的重要品質，結果顯示果皮色澤之a及b值，果肉之可溶性固形物含量、滴定酸度及糖酸比與消費者的整體喜好性具顯著相關性。既具高度相關性，且為避免人為的官能品評上的誤差，以上述品質項目做為品質標準之指標應為可行之途。唯上述物理化學品質應達到何種程度方為消費者喜愛的具體資料尚未見報導。為提昇省產柑橘品質及其在市場上與進口品具競爭力，若能瞭解柑橘之上述各項品質不同時，國內消費者對其喜好程度如何，此從消費者的角度進行柑橘品質之標準與鑑定的研究，當可使柑橘品質評鑑制度更具客觀性。有鑑於此，本研究即以台南縣東山鄉、嘉義縣竹崎鄉及南投縣中寮鄉等之不同採收期及貯藏期的柳橙為試驗材料，探討其果皮之色澤及可食部份之可溶性固形物含量、滴定酸度及糖酸比，與其受消費者型品評員的喜好程度之關係，並結合上述之試驗結果建立柳橙品質評鑑之標準，以提供柑農採收柳橙及柑橘品質評鑑的參考。

材料與方法

一試驗材料

試驗所用之柳橙（*Citrus sinensis* Osbeck cv. Liucheng）選自台南縣東山鄉、嘉義縣竹崎鄉及南投縣中寮鄉。

二試驗設計

本研究之試驗流程圖如圖1所示。即以不同柳橙產區之二個月的採收期及四個月的貯藏期之柳橙（果實周徑介於19－23cm）爲試驗材料，以每個果實爲一個樣品，先測每個樣品之果皮的a及b值。之後，取其1/2部分進行喜好性品評試驗（果皮色澤、果肉之甜味、酸味、風味、細緻感、多汁感及整體喜好程度等之評分），另外的1/2部分則同時測其可溶性固形物含量、滴定酸度及糖酸比，共測得1438組數據。然後將上述之數據進行統計分析以建議柳橙品質之評鑑標準。並以同時期所採收及貯藏的另一批柳橙（233個樣品），及林等[4,5]所得之數據進行印証，以瞭解本試驗對柳橙所建立的品質標準之適用性。

三品質之測定方法

1. 可溶性固形物（^{O}Brix）[18]：將柳橙搾汁後，以手持屈折計（Hand Refractometer）測定果汁，測定值以^{O}Brix表示。

2. 滴定酸度（Titratable acidity）[18]：將柳橙搾汁後，取10g果汁加40ml蒸餾水，以0.1N氫氧化鈉滴定至pH8.1，再以檸檬酸含量表示之。

3. 果皮顏色：取柳橙果實，以色差計（Σ 80 Color Measuring System, Nippon Denshoku Ind, Co., LTD.）測定果皮之柱端部與蒂端部的a及b值。以標準白板：Y＝94.49，X＝92.39，Z＝110.93校正。每粒果實每轉90°測定一次，共測8次，以平均值表示。

4. 官能品評[16]：採用七分喜好性評分法（Hedonic scoring），即進行消費者型喜好性品評試驗，依其對柳橙果皮色澤與果肉之甜味、酸味、風味、細緻感、多汁感及整體喜好性的喜好程度評分，其中1＝非常不喜歡，2＝不喜歡，3＝有點不喜歡，4＝不喜歡也不討厭，5＝有點喜歡，6＝喜歡，7＝非常喜歡。品評員以中興大學學生（年齡20－30歲）爲主。總共消費者型品評員爲1438人次。

結果與討論

一果皮之色澤

Stewart[15]曾指出，色澤爲柑橘的重要品質，因爲色澤會影響消費者的購買慾及食慾。區等[8]及林等[4]亦曾針對省產椪柑及柳橙進行研究，其結果確顯示以色差計測定柑橘果皮色澤所測得之a及b值，與消費者型品評員對柑橘果皮的喜好程度有良好的相關性。而本試驗以消費者型品評員對柳橙果皮色澤的喜好程度，配合以色差計所測得之a及b值，求得之相關性結果來了解受消費者喜愛之柳橙，其a及b應如何。

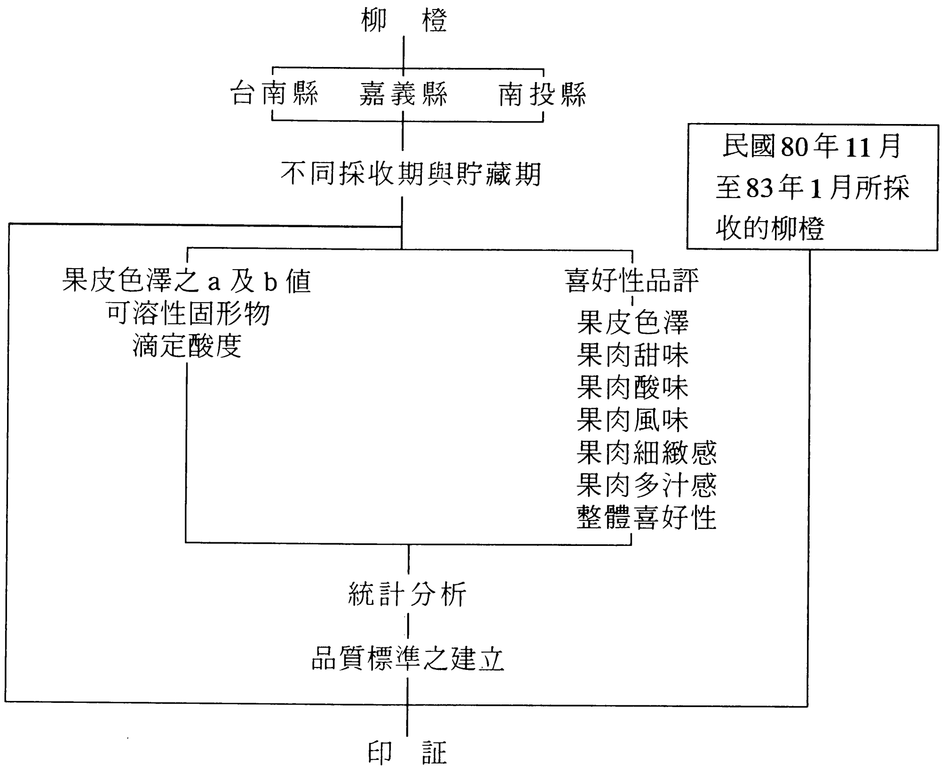


圖 *1*. 柳橙品質標準建立之試驗設計流程圖

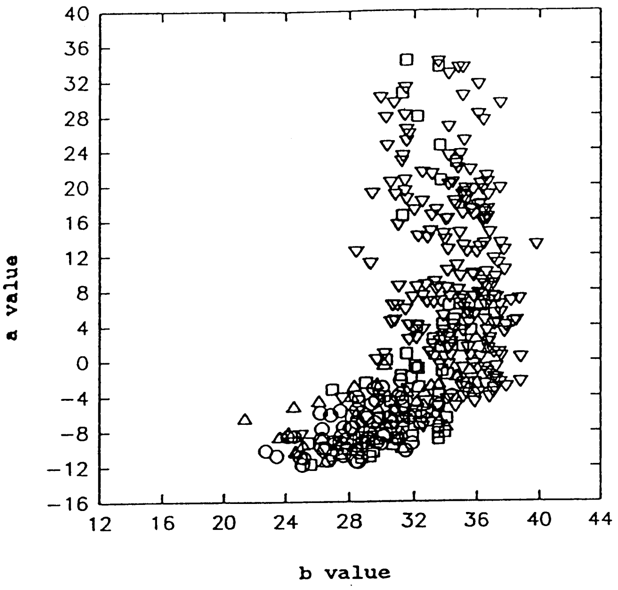
Fig. 1. The flow chart of the experimental design for establishment of quality standards of Liucheng orange.

圖 *2*. 是柳橙果皮色澤之a及b值與其受1438人次的消費者型品評員喜好程度的分佈圖，由此圖之(A)及(B)圖可知，本試驗的柳橙果皮色澤之a及b值分別主要分佈在－12～38及21～40 。至於本試驗之消費者型品評員對柳橙果皮色澤的喜好達"有點喜歡"程度以上時，柳橙果皮色澤之a及b值如何，將圖2之結果整理如表1。由表1可知，當柳橙果皮色澤之a值大於－12，－8，－4，0，4及8，且其b值均達32以上時，總共分別有1111，1108，1069，1014，962及876 個樣品，其受消費者型品評員的喜好達"有點喜歡"程度以上分別為75.5，75.7，78.5，82.5 ，86.2及90.3%。若以消費者型品評員對不同柳橙果皮色澤的評分中，取其果皮色澤已讓90% 消費者型品評員表示已達"有點喜歡"程度以上，作為柳橙果皮品質之標準，則柳橙果皮色澤之a值須大於8及b值須大於32才行(見圖2之(A)與(B))。至於以實物表示，則其色澤須達到如圖3之編號#6，#7，#8及#9的果皮色澤之程度。

二果實之甜味、酸味、細緻感、多汁感、風味及整體喜好性

1954年，Baier[11] 曾指出，除柑橘外表之色澤外，味道(taste)是決定柑橘品質最具可信的指標，而與味道最相關的物理化學特性是可溶性固形物含量與糖酸比。區等[8] 及林等[4] 之研究亦指出，省產椪柑及柳橙之可溶性固形物含量、滴定酸度及糖酸比與整體喜好性呈顯著

(A)



(B)

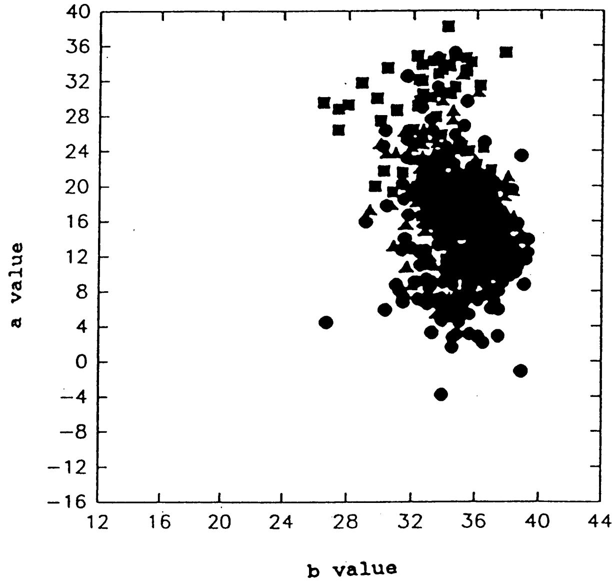


圖 2. 柳橙果皮色澤之 a 及 b 值與受消費者型品評員對色澤喜好程度之分佈圖

Fig. 2. Distribution pattern of a and b values with the degree of color preference for the epicarp of Liucheng orange.

* Hedonic scale, use 1 – 7 scale ， n = 1438

(A)
- 1 ：○， dislike extremely
- 2 ：△， dislike
- 3 ：□， dislike slightly
- 4 ：▽， neither like nor dislike

(B)
- 5 ：●， like slightly
- 6 ：▲， like
- 7 ：■， like extremely

表 *1.* 不同柳橙果皮色澤之 a 及 b 值與果實之果皮色澤受消費者型品評員喜好達"有點喜歡"程度以上之百分比

Table1. The percentage of reaching "like slightly" level or above by consumer-type panelists on color with various a and b values of epicarp of Liucheng orange

a	b	Percentage (%)*
	>24	61.8 (886 / 1434)
> -12	>28	64.4 (881 / 1368)
	>32	75.5 (839 / 1111)
	>24	67.6 (886 / 1310)
> -8	>28	68.0 (881 / 1296)
	>32	75.7 (839 / 1108)
	>24	75.4 (886 / 1175)
> -4	>28	75.4 (881 / 1168)
	>32	78.5 (839 / 1069)
	>24	80.6 (884 / 1097)
>0	>28	80.5 (879 / 1092)
	>32	82.5 (837 / 1014)
	>24	84.3 (876 / 1039)
>4	>28	84.2 (871 / 1034)
	>32	86.2 (829 / 962)
	>24	88.8 (834 / 939)
>8	>28	88.8 (830 / 935)
	>32	90.3 (791 / 876)

* Percentage =

$$\frac{\text{number of fruits evaluated as "like slightly" level or above}}{\text{total with the same level of a and b values}}$$

相關。而本試驗以消費者型品評員對本試驗的柳橙之甜味、酸味、細緻感、多汁感、風味及整體感的喜好程度，配合其可溶性固形物含量、滴定酸度及糖酸比作圖，所得之相關性結果如圖4至圖9所示。由圖4至圖9可知，本試驗所用柳橙之可食部份的可溶性固形物含量、滴定酸度及糖酸比的範圍分別爲9～16 ^{O}Brix ，0.1～1.4% 及7～120。本試驗的消費者型品評員對柳橙之甜味、 酸味、細緻感、 多汁感、風味及整體感達"有點喜歡"程度以上時，其可溶性固形物含量至少須9 ^{O}Brix 以上，且糖酸比介於15～50之間，而當糖酸比低於15或高於50時，則大部份的消費者型品評員對柳橙之甜味、酸味、風味及整體感均未達"有點喜歡"程度。而細緻感與多汁感在糖酸比低於15時亦然。此因柳橙之糖酸比低於15時，尚未達到適熟，其糖類及揮發性化合物含量低，滴定酸度高，且與質地之細緻感強度呈顯著負相關的原果膠、纖維素及半纖維素含量高之故[9]。至於柳橙之糖酸比高於50時，因果實於貯藏期間繼續進行呼吸作用及蒸散作用，導致其糖類及酸度下降，且因其代謝物，如乙醛及乙醇留存果實內，而使得柳橙隨貯藏期的延後逐漸有異味發生[9,12,14,17]。爲瞭解大部份的消費者型品評員對柳橙之整體喜好達"有點喜歡"程度以上時，其可食部份之可溶性固形物含量及糖酸比爲何，特將圖9之結果整理如表2。

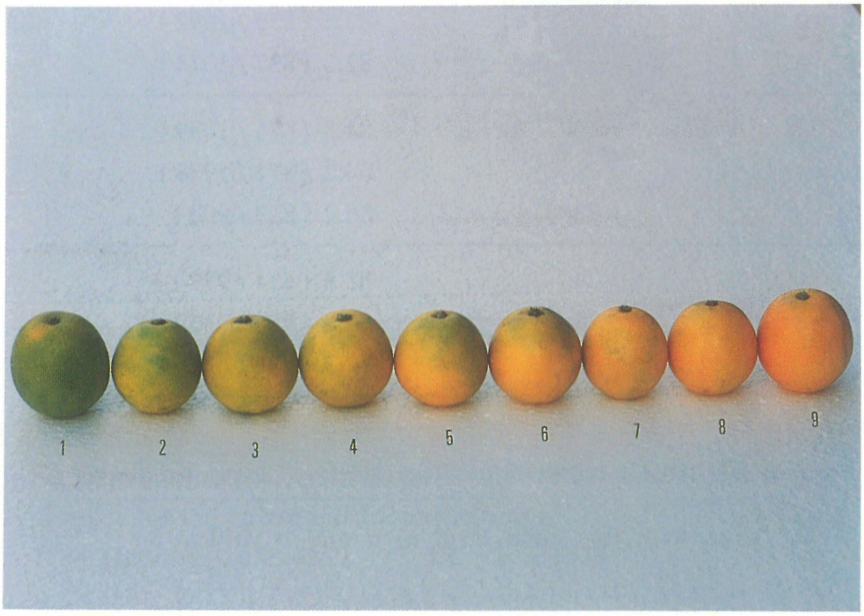
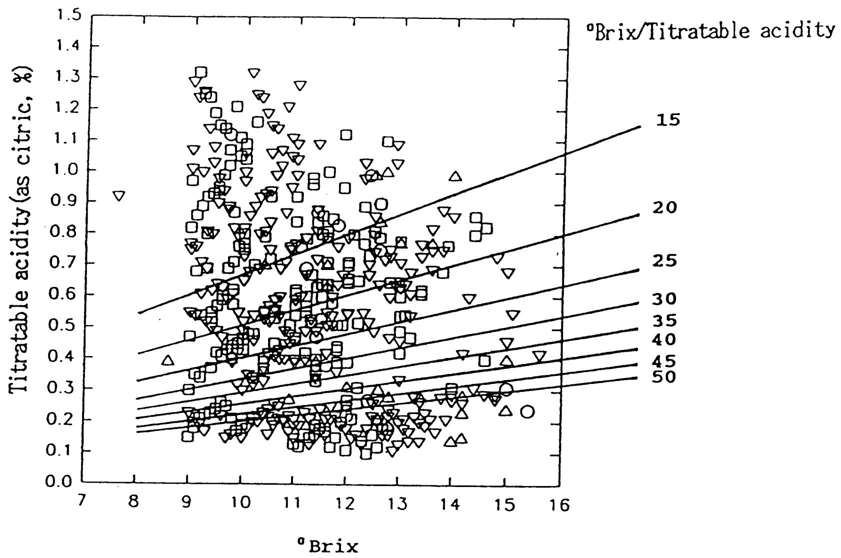


圖3.不同色澤程度的柳橙果皮

Fig. 3. The different degree of color on epicarp of Liucheng orange.

(A)



(B)

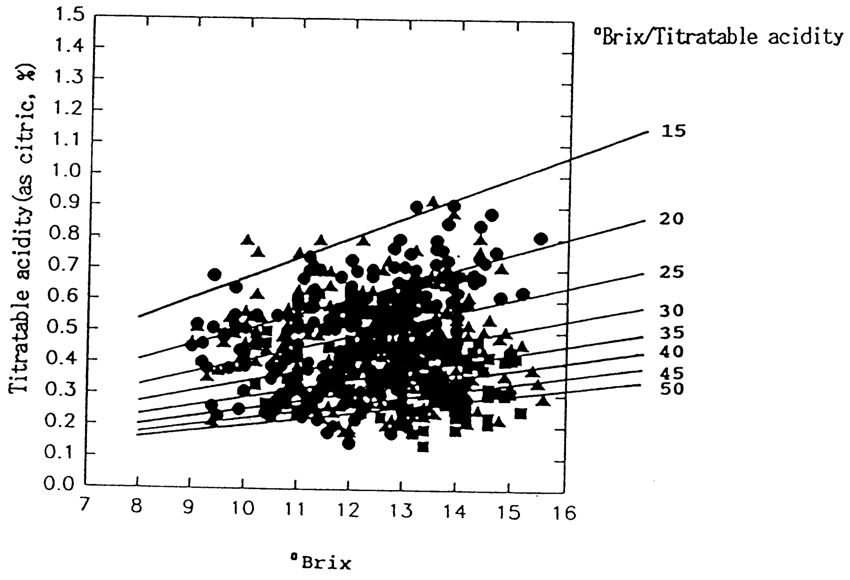


圖*4*.柳橙果肉之可溶性固形物、滴定酸度及糖酸比與其甜味受消費者型品評員喜好程度的分佈圖

Fig. 4. Distribution pattern of soluble solids, titratable acidity and °Brix / titratable acidity values with the degree of sweetness preference for the endocarp of Liucheng orange.

*Same as Fig.2.

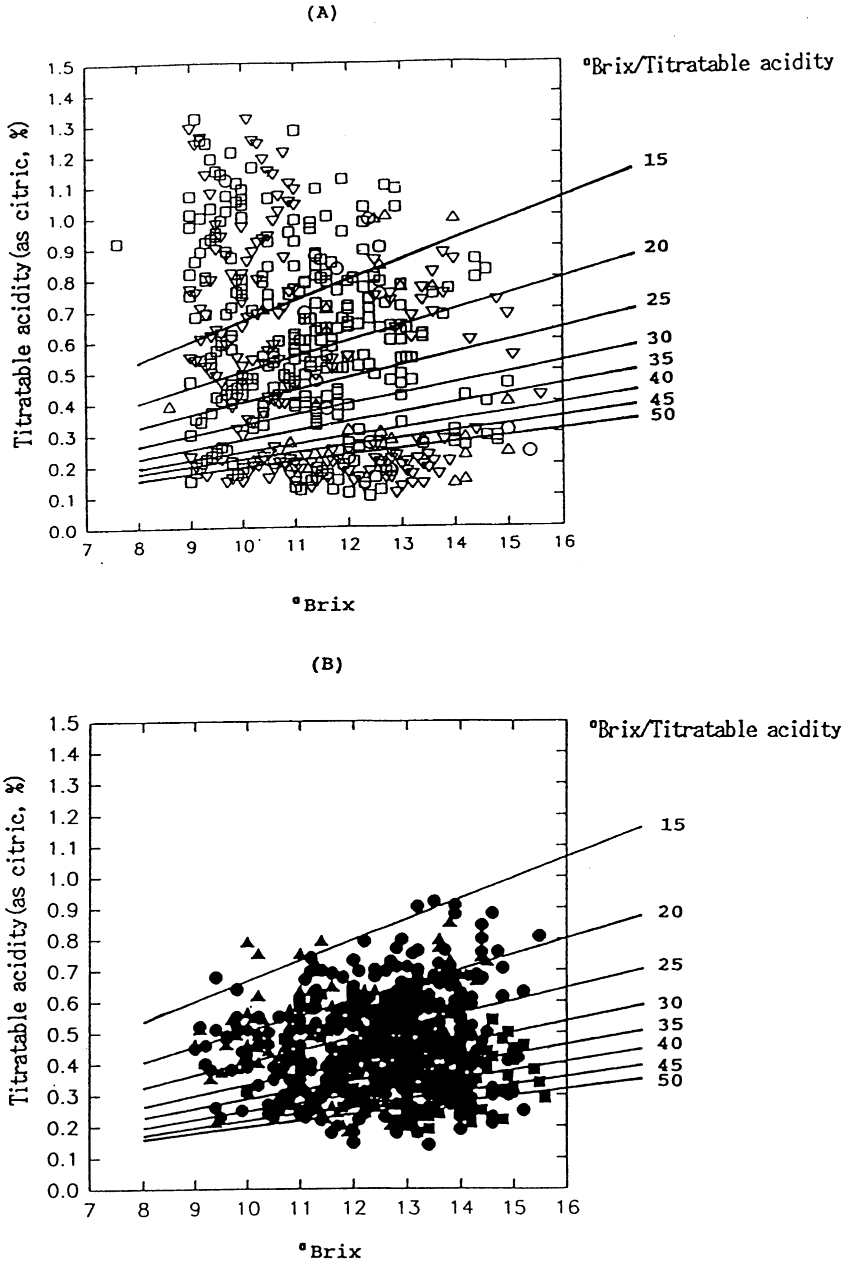
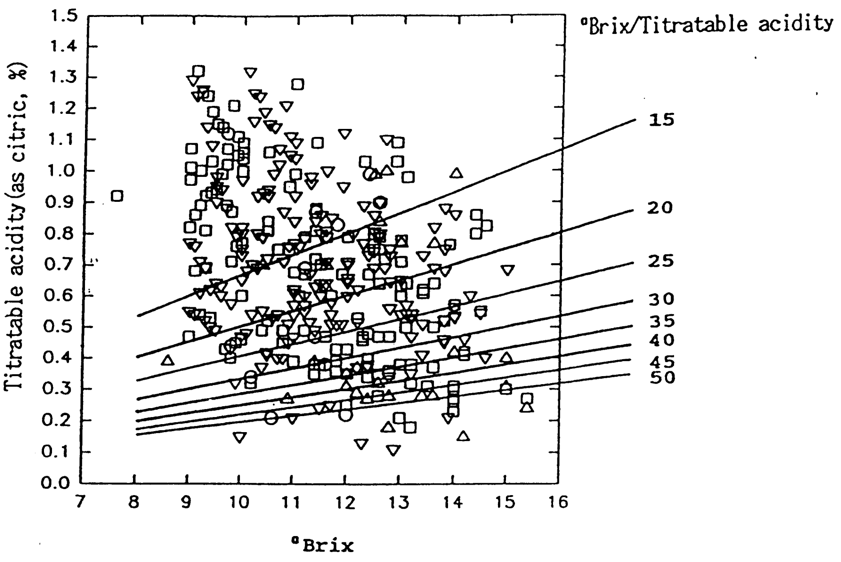


圖 5. 柳橙果肉之可溶性固形物、滴定酸度及糖酸比與其酸味受消費者型品評員喜好程度的分佈圖

Fig. 5. Distribution pattern of soluble solids, titratable acidity and °Brix / titratable acidity values with the degree of sourness preference for the endocarp of Liucheng orange.

* Same as Fig.2.

(A)



(B)

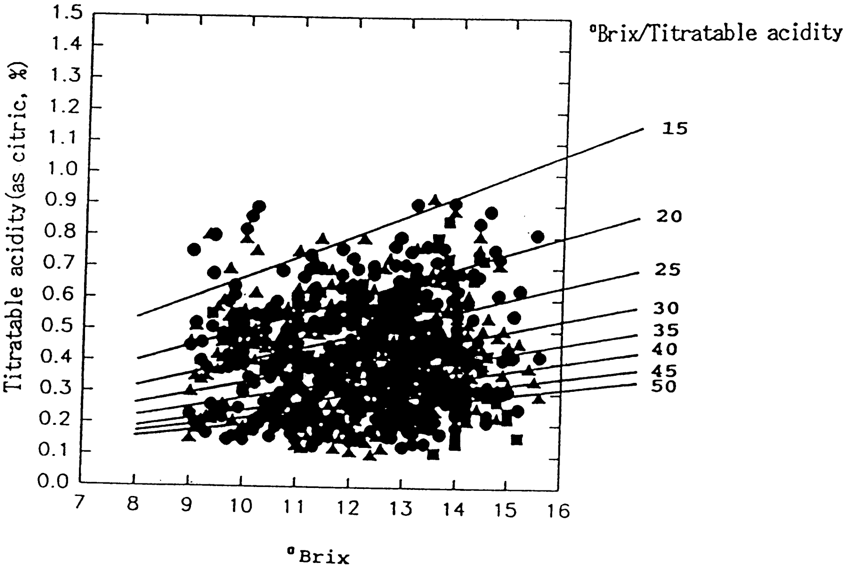


圖 6. 柳橙果肉之可溶性固形物、滴定酸度及糖酸比與其細緻感受消費者型品評員喜好程度的分佈圖

Fig. 6. Distribution pattern of soluble solids, titratable acidity and °Brix / titratable acidity values with the degree of smoothness preference for the endocarp of Liucheng orange.

* Same as Fig.2.

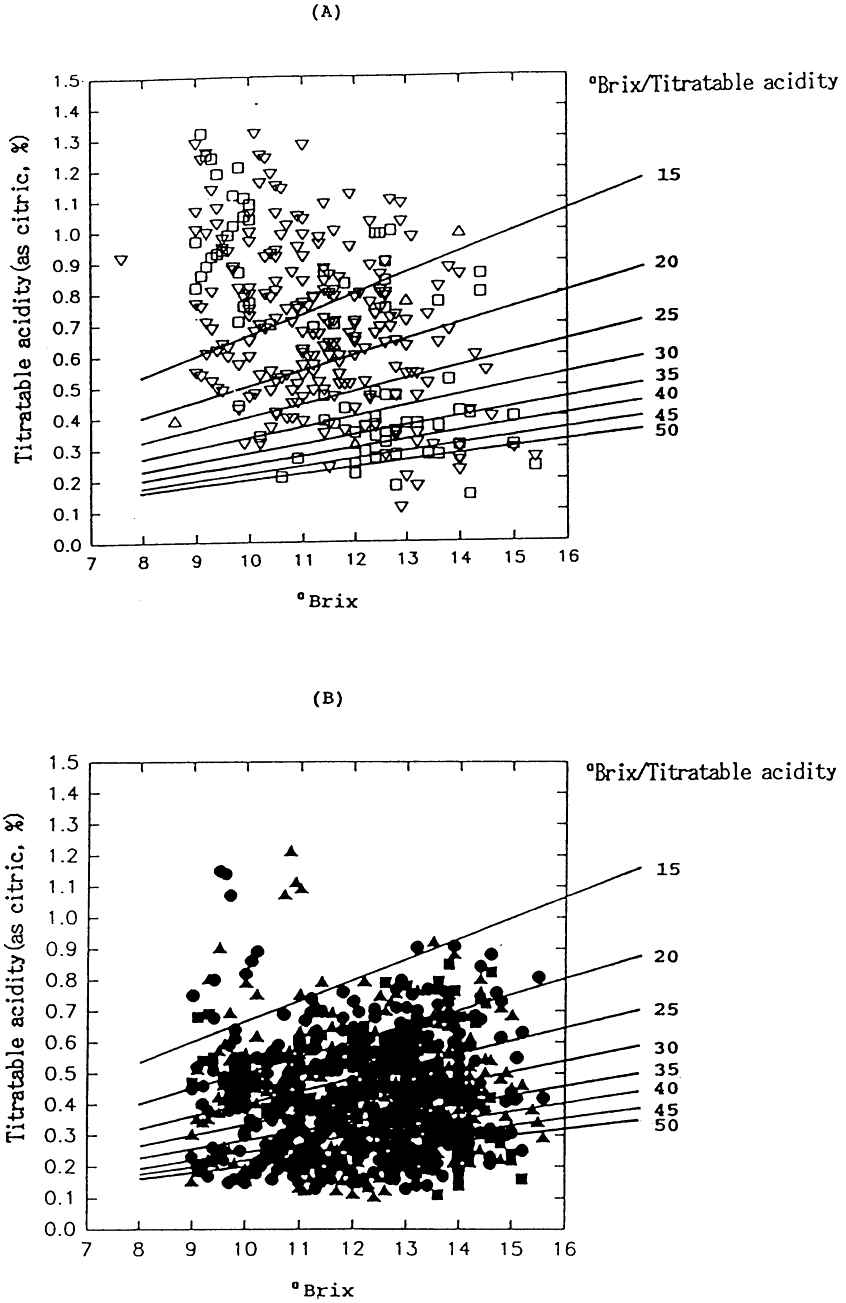


圖 7. 柳橙果肉之可溶性固形物、滴定酸度及糖酸比與其多汁感受消費者型品評員喜好程度的分佈圖

Fig. 7. Distribution pattern of soluble solids, titratable acidity and °Brix / titratable acidity values with the degree of juiciness preference for the endocarp of Liucheng orange.

* Same as Fig.2.

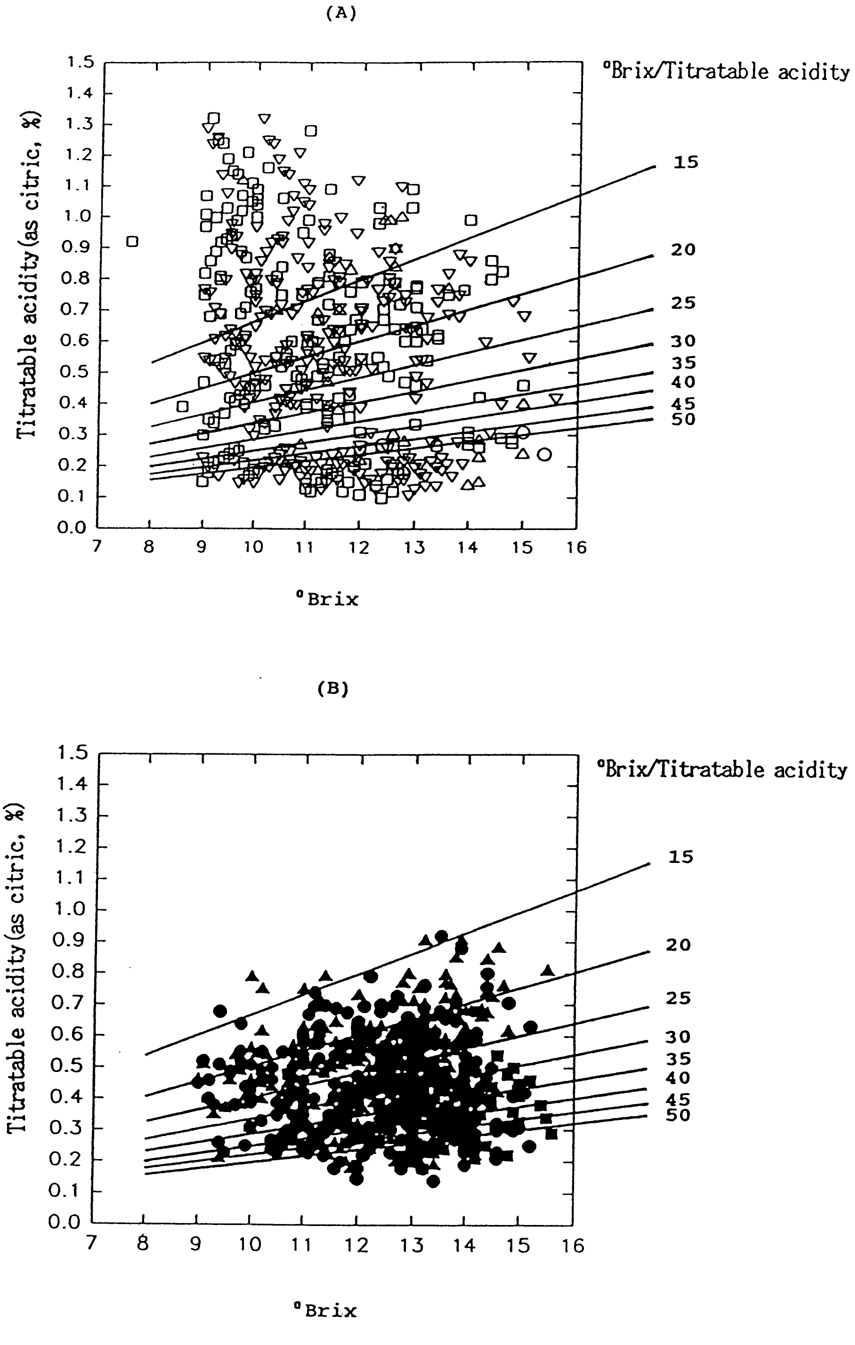
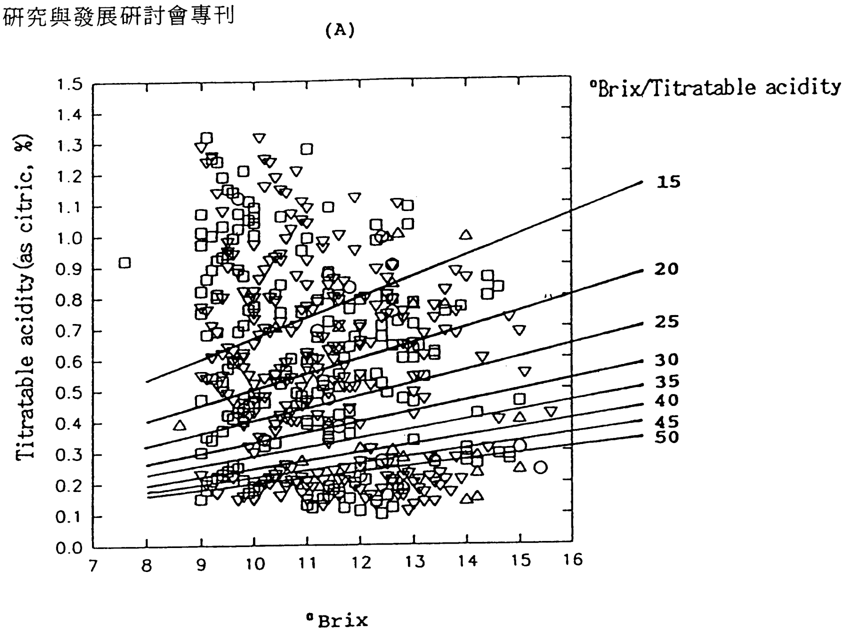


圖 8. 柳橙果肉之可溶性固形物、滴定酸度及糖酸比與其風味受消費者型品評員喜好程度的分佈圖

Fig. 8. Distribution pattern of soluble solids, titratable acidity and °Brix / titratable acidity values with the degree of flavor preference for the endocarp of Liucheng orange.

* Same as Fig. 2.



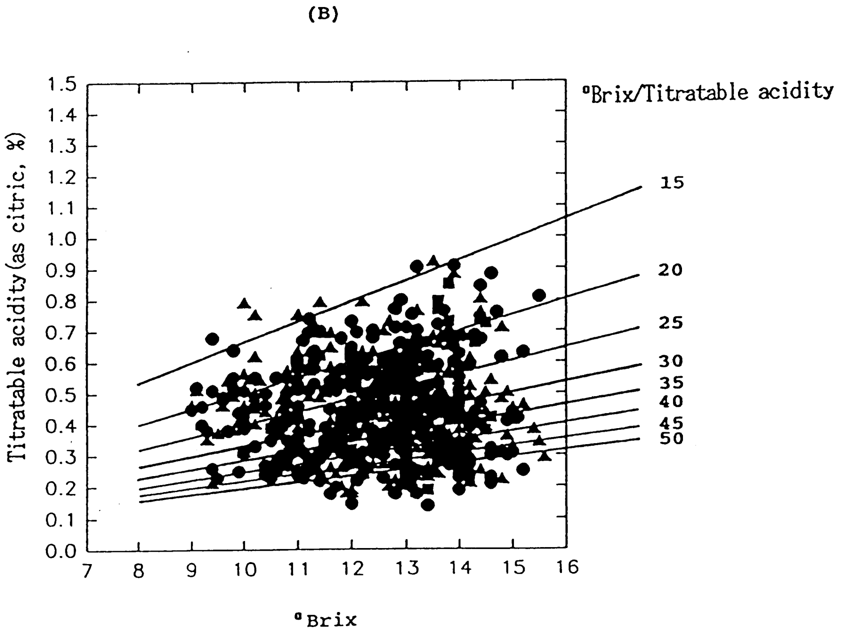


圖 9. 柳橙果肉之可溶性固形物、滴定酸度及糖酸比與整個果品受消費者型品評員整體喜好程度的分佈圖

Fig. 9. Distribution pattern of soluble solids, titratable acidity and °Brix / titratable acidity values of endocarp with the degree of overall prefer – ence of Liucheng orange.

* Same as Fig. 2.

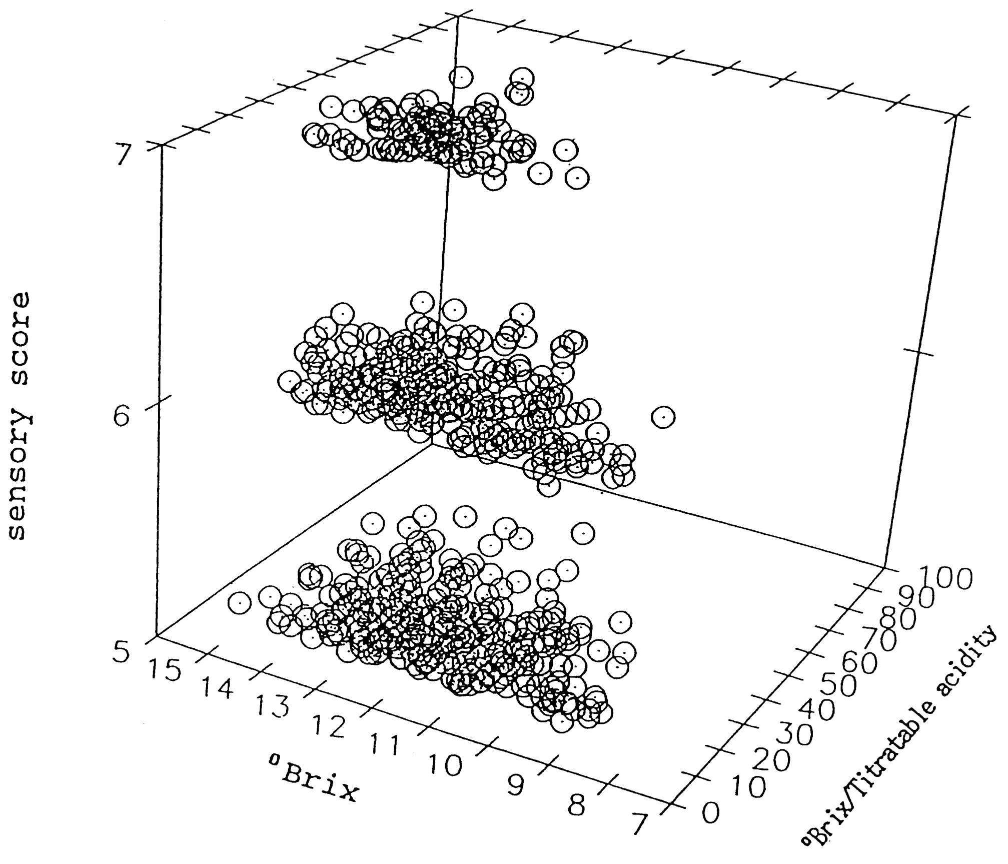


圖10.柳橙果肉之可溶性固形物及糖酸比與整個果品受消費者型品評員整體喜好程度達"有點喜歡"、"喜歡"及"非常喜歡"的關係

Fig. 10. Relationship between the soluble solids and °Brix / titratable acidity values of endocarp with the degree of overall preference reaching "like slightly", "like" and "like extremely" of Liucheng orange.

由表2可知，柳橙可食部份之可溶性固形物含量為9～16 ^{O}Brix，糖酸比為15～50時，總共有1018個樣品，其中有728個樣品受消費者型品評員的整體喜好達"有點喜歡"程度以上佔71.5%。而當其可食部份之可溶性固形物含量為12～16 ^{O}Brix，且糖酸比仍為15～50時，總共有664個樣品，其中有563個樣品受消費者型品評員的整體喜好達"有點喜歡"程度以上，佔84.8%。若以消費者型品評員對不同品質柳橙的整體喜好評分中，取其品質已受90%消費者型品評員對其評分已達"有點喜歡"程度以上作為其品質之標準，則由表2可知，當其糖酸比分別為20～50及20～45時，其可溶性固形物含量均為12.0～16.0 ^{O}Brix。故建議以柳橙之可溶性固形物含量須達12 ^{O}Brix以上，且糖酸比為20～50作為其品質標準鑑定的參考。

三果實品質評鑑標準的建議

綜合上述之試驗結果，為提昇省產柑橘之品質，及在市場上與進口品具競爭力，可建議柳橙果皮色澤之a及b值須分別大於8及32，而其可食部份之可溶性固形物含量須大於12 ^{O}Brix，且糖酸比為20～50。

Kimball[13]曾指出，美國加州所生產的臍橙（Navel orange）及晚崙西亞橙（Valencia orange）於整個採收期間，其糖酸比為10～25，其中糖酸比為15～18者最受消費者喜歡，較本試驗對省產柳橙所建立的品質評鑑標準中的糖酸比低，顯示居住在台灣地區的人對柑橘較居住在美國的人偏愛甜度高者。

四柳橙品質標準的印證

為瞭解上述對柳橙所建立的品質鑑定標準的適用性，特分二部份進行印證。第一部份以台南縣東山鄉、嘉義縣竹崎鄉及南投縣中寮鄉同年所生產的柳橙為樣品，一批進行其果皮色澤之a及b值及其可食部份之可溶性固形物含量、滴定酸度及糖酸比的測定，另一批同時測定消費者型品評員對果實之果皮色澤及整個果實之喜好程度，結果如表3所示。

由表3可知在233個樣品中，柳橙果皮色澤之a及b值分別大於8及32者共133個樣品，其中有116個柳橙果皮色澤受消費者型品評員的喜好達"有點喜歡"程度以上，佔87.2%，與原先預估為90.3%(表1)低3.1%。至於整個柳橙受消費者型品評員之整體喜好程度方面，當柳橙之可食性部份的可溶性固形物含量達12 ^{O}Brix以上，且糖酸比為20～50者，共137個樣品，其中有118個樣品受消費者型品評員的整體喜好程度達"有點喜歡"程度以上，佔86.1%，與原先預估為90.0%(表2)低3.9%。

至於第二部份的印証，則以前二年所得之數據[4,5]進行印證，結果如表3所示。由表3可知，前二年的試驗樣品中，就柳橙果實周徑介於19～23cm者而言，柳橙果皮色澤之a及b值分別大於8及32者共63組樣品，其果肉之可溶性固形物含量大於12.0 ^{O}Brix且糖酸比為20～50者共31組樣品，在這些樣品中，消費者型品評員對其果皮色澤及整個果實的喜好程度，除9組柳橙樣品之果皮色澤不符本試驗所建立的品質標準外，其餘均已達"有點喜歡"程度以上，佔85.7%，與原先預估為90.3%低4.6%,此可能由於上述9組柳橙樣品是來自不同年度的果實，且其果皮色澤不均勻所致。

綜合上述之試驗結果可知，上述之印證試驗結果雖然均較預期為低，但相差均在5%內。因此，經由本試驗所建立的柳橙品質標準應可提供柳橙品質評鑑的參考。

表2. 不同柳橙可食部分之可溶性固形物及糖酸比與受消費者型品評員對整個果品喜好達"有點喜歡"程度以上之百分比

Table 2. The percentage of reaching 'like slightly' level or above by consumer-type panelists on fruits with various °Brix and °Brix / titratable acidity of endocarp of Liucheng orange

°Brix	°Brix / Titratable Acidity	Percentage (%)*
9.0 - 16.0	15 - 50	71.5 (728 / 1018)
9.5 - 16.0	15 - 50	73.3 (715 / 975)
10.0 - 16.0	15 - 50	76.0 (698 / 918)
10.5 - 16.0	15 - 50	78.0 (679 / 870)
11.0 - 16.0	15 - 50	80.7 (645 / 799)
11.5 - 16.0	15 - 50	83.6 (606 / 725)
12.0 - 16.0	15 - 50	84.8 (563 / 664)
9.0 - 16.0	15 - 45	73.6 (662 / 900)
9.5 - 16.0	15 - 45	75.4 (649 / 861)
10.0 - 16.0	15 - 45	78.5 (632 / 805)
10.5 - 16.0	15 - 45	79.2 (613 / 774)
11.0 - 16.0	15 - 45	81.1 (579 / 714)
11.5 - 16.0	15 - 45	84.0 (540 / 643)
12.0 - 16.0	15 - 45	85.1 (497 / 584)
9.0 - 16.0	20 - 50	76.0 (659 / 867)
9.5 - 16.0	20 - 50	77.3 (650 / 841)
10.0 - 16.0	20 - 50	79.4 (639 / 805)
10.5 - 16.0	20 - 50	81.5 (623 / 764)
11.0 - 16.0	20 - 50	83.8 (599 / 715)
11.5 - 16.0	20 - 50	87.6 (573 / 654)
12.0 - 16.0	20 - 50	90.0 (532 / 591)
9.0 - 16.0	20 - 45	75.0 (593 / 791)
9.5 - 16.0	20 - 45	76.1 (584 / 767)
10.0 - 16.0	20 - 45	80.0 (573 / 716)
10.5 - 16.0	20 - 45	81.8 (559 / 683)
11.0 - 16.0	20 - 45	83.1 (527 / 634)
11.5 - 16.0	20 - 45	87.5 (505 / 577)
12.0 - 16.0	20 - 45	91.1 (463 / 508)

$$* \text{ Percentage} = \frac{\text{number of fruits evaluated as "like slightly" level or above}}{\text{total with the same level of °Brix and °Brix / titratable acidity values}}$$

表 3. 不同批的柳橙經品質標準評估後所得之實驗值的比較

Table 3. Comparison of experimental results from two different samples by using quality standards established for Liucheng orange.

Citrus Cultivar	I*		II	
	Color	Overall preference	Color	Overall preference
Liucheng orange	$\frac{116}{133}$ = 87.2%**	$\frac{118}{137}$ = 86.1%***	$\frac{54}{63}$ = 85.7%	$\frac{31}{31}$ = 100%

* I ：Samples were from 1993 – 1994

II ：Samples were from 1991 – 1993

**The calculated percentage same as table 1.

***The calculated percentage same as table 2.

五果實等級

由於果實等級在水果市場上對果農收益及消費大衆的權益佔有重要的地位，因此中國國家標準[1,2]將柑橘品質的好壞依次分爲甲、乙及丙等以供外銷之用，至於內銷方面，則將柑橘品質的好壞依次分爲特級、優級及良級品等[10]。然而這些等級的區分主要是以果皮色澤、果實形狀是否完整、有無腐爛及病蟲害等來分等級，而果肉之可溶性固形物含量、滴定酸度及糖酸比應達到何種程度則均無資料，故如何就上述對柳橙評鑑之標準中區分出甲及乙等品或特級及優級品， 則可使所謂的國家標準更具體化及有實質的意義。

因此，將圖 9 中，消費者型品評員對柳橙的整體喜好達 " 有點喜歡 " 、 " 喜歡 " 及 " 非常喜歡 " 程度者分別挑出，與柳橙果肉之可溶性固形物含量、滴定酸度及糖酸比之關係繪圖，如圖 10 所示。由圖 10 可知，以 1438 人次的消費者型品評員對不同品質的柳橙進行喜好性品評試驗的結果，受消費者型品評員的整體喜好達 " 有點喜歡 " 程度以上的共 788 個樣品，其中有 728 個樣品之可溶性固形物含量在 9 ^{O}Brix 以上，及糖酸比在 15 ～ 50 ，當中有 166 個樣品受消費者型品評員的整體喜好達 " 非常喜歡 " 程度，且糖酸比亦主要介於 15 ～ 50 之間。而 166 個樣品中， 118 個樣品受本試驗的消費者型品評員之喜好程度達 " 非常喜歡 " 程度時，其可食部份的可溶性固形物含量在 12.5 ^{O}Brix 以上及糖酸比主要在 25 ～ 45 。故綜合上述之結果，可以建議達到乙等或優級品的柳橙之可溶性固形物含量至少須 12 ^{O}Brix 及糖酸比應在 20 ～ 50 間，而其中柳橙之可溶性固形物含量在 12.5 ^{O}Brix 以上及糖酸比在 25 ～ 45 的範圍即可屬甲等或特級品的品質。

誌　　謝

本研究承蒙行政院農委會 83 – 科技 – 2.29 – 糧 – 50 (4 – 1) 的經費補助，謹致謝忱。

參考文獻

1. 中國國家標準。1984。椪柑、桶柑、溫州蜜柑等級及包裝。總號1121，類號N 1014。
2. 中國國家標準。1963。柳橙等級及包裝。總號2211，類號N 1052。
3. 台灣農業年報。1993。果品。台灣省政府農林廳編印。
4. 林聖敦、溫晉慶、李介義、區少梅。1993。柳橙的適當採收條件之探討。農林學報42(3): 25－37。
5. 林聖敦、溫晉慶、李介義、區少梅。1993。柳橙之樹齡、大小與品質的關係。農林學報42 (3):13－24。
6. 柳台生、黃美華。1989。台灣柑橘產業現況及未來展望。柑橘試驗研究成果專題研討會專集第27號，p.270－277。台灣省農業試驗所編印。
7. 區少梅、陳淑莉、林聖敦。1991。國產與進口甜橙及葡萄柚鮮果品質之比較。台灣省農業試驗所特刊第35號,p.89－113。台灣省農業試驗所編印。
8. 區少梅、林聖敦、李介義、溫晉慶。1993。椪柑適當採收條件之探討。中國園藝39: 115－127。
9. 區少梅。1994。椪柑及柳橙之官能特性與化學成分的相關性之研究。國科會期末報告(NSC83－0409－B0050018)。
10. 謝江漢、鍾克修。1992。園產處理與加工。54頁。地景。台北。
11. Baier, W.E. 1954. The "Pritchett tongue." Calif. Citrogr. 39(12):442.
12. Fidle, J.C. 1968. The metabolism of acetaldehyde by plant tissues. J. Exper. Botany 19: 41－51.
13. Kimball, D.A. 1984. °Brix / Acid ratio correlation with climatic data for California Navel and Valencia oranges. The citrus Industry. 65(8):26－29.
14. Miller, E.V. 1958. The physiology of citrus fruit in storage. The Botanical Rev. 24:43－72.
15. Stewart, I. 1980. Color as related to quality in citrus pp.129－149. in : Citrus Nutrition and Quality. (Nagy, S. and J.A. Attaway eds.) American Chemical Society. Washing－ton, D.C.
16. Stone, H. 1985. Sensory Evaluation Practices. Academic Press, INC.
17. Teller, H.K., Parish, M.E. and Braddock, R.J. 1992. Microbially produced off－flavors in orange juice. Proc. Fla. State Hort. Soc. 105:144－146.
18. Ting, S.V. and Rouseff, R.L. 1986. Citrus Fruits and their Products, Ana－lysis and Technology, p.21－93. Marcel Dekker, Inc. Press, New York.

討　　論

陸之琳顧問問：

從美國進口之葡萄柚品質較省產者之品質爲差，因美方代表同意此種事實，進口商進口之價格低，品質較差。區教授之進口與省產葡萄柚二者無差異之結論，似應修正。

區少梅教授答：

這些資料是四、五年前調查的，希望目前進口(葡萄柚)的品質會比以前更好。

Studies on the Quality Standards and Evaluation of 'Liu-cheng' Orange

Sheng-Dun Lin[1] *and Andi S. M. Ou*

Graduate student (Postdoctoral researcher at present)[1] and Professor[2]

Dept. of Food Science, National Chung Hsing University

Summary

Using Liucheng orange produced at Dungshan in Tainan, Chuchi in Chiayi and Chungliau in Nantou during harvesting and storage time as the experimental materials, the physicochemical and sensory qualities for the fruits were analyzed by instruments and consumer-type panelists. The quality standards of Liucheng orange are established by the results from the a and b values of epicarp, the total soluble solids (^{O}Brix), titratable acidity and the ratio of ^{O}Brix and titratable acidity (S/A) of endocarp which are correlated with the degree of overall preference for fruits. The ranges of a and b values of epicarp, the ^{O}Brix, titratable acidity and S/A of endocarp for Liucheng orange are, -12 ~ 38, 21 ~ 40, 9 ~ 16 OBrix, 0.1 ~ 1.4% and 7 ~ 120, respectively in this study. According to the quality standards established for Liucheng orange, to be grade A and AA of Liucheng orange, the a and b values of epicarp must be above 8 and 32, respectively; the ^{O}Brix must be above 12 and 12.5 ^{O}Brix and the S/A must be in the range of 20 ~ 50 and 25 ~ 45, respectively.

Key words: 'Liucheng' orange, Physicochemical analysis, Sensory evaluation, Quality standards.